

PATENT
ATTORNEY DOCKET NO.: 041514-5106

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Shinichi TAKAHASHI et al

Application No.: 09/770,673

Filed: January 29, 2001

For: OPTICAL PICKUP APPARATUS AND
LASER DIODE CHIP



Group Art Unit: 2874

Examiner: Unassigned

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231


CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of **Japanese** Patent Application No. 2000-031786 filed February 9, 2000 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, filed herewith is a certified copy of the Japanese application.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP



John G. Smith
Reg. No. 33,818

Dated: July 23, 2001

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1800 M Street, N.W.
Washington, D.C. 20036
(202)467-7000

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 2月 9日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-031786

出 願 人
Applicant(s)

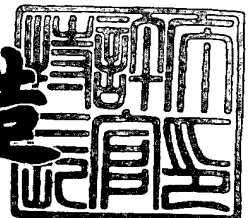
パイオニア株式会社



2000年 9月22日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3076270

【書類名】 特許願

【整理番号】 54P0386

【提出日】 平成12年 2月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/125
G11B 7/135

【発明の名称】 光ピックアップ装置及びレーザダイオードチップ

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 高橋 真一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 長竹 浩克

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 吉岡 亜紀

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 菅野 光俊

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 石井 耕

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 川村 誠

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 三浦 章

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 小山 雅之

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079119

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016469

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006557

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置及びレーザダイオードチップ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に互いに異なる波長のレーザビームを同一の出射方向に向けて発する複数の発光部が形成された光ピックアップ装置用のレーザダイオードチップであって、

前記複数の発光部各々の発光点は前記出射方向において互いに異なる位置に備えられたことを特徴とするレーザダイオードチップ。

【請求項 2】 前記複数の発光部のうちの短い波長のレーザビームを発する発光部の発光点ほど前記出射方向の前方に位置していることを特徴とする請求項 1 記載のレーザダイオードチップ。

【請求項 3】 前記基板は一方の面に前記複数の発光部が形成され、他方の面に共通電極が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のレーザダイオードチップ。

【請求項 4】 互いに異なる波長のレーザビームを出射するための複数の発光部を基板上に有し、前記複数の発光部のいずれか 1 の発光部からレーザビームを選択的に同一の出射方向に向けて出射する発光手段と、

前記発光手段から出射されたレーザビームを記録媒体の記録面に導くとともに前記記録媒体の記録面で反射されたレーザビームを光検出手段に導く光学系と、を備えた光ピックアップ装置であって、

前記発光手段は、前記複数の発光部各々の発光点が前記出射方向において互いに異なる位置になるように構成されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】 前記複数の発光部各々の発光点から前記記録媒体の記録面までの光路長は、前記複数の発光部のうちの短い波長のレーザビームを発する発光部の発光点ほど短いことを特徴とする請求項 4 記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、波長の異なる複数のレーザ光を発して種類の異なる複数の記録媒体から情報を読み取る光ピックアップ装置及びその光ピックアップ装置用のレーザダイオードチップに関する。

【0002】

【従来技術】

一般に、CDやDVDなどの光情報記録媒体を再生する光ピックアップ装置の光源として、半導体レーザ素子が用いられている。

上記記録媒体を良好に再生するために、半導体レーザ素子は、CD再生とDVD再生とでは、発光波長及び対物レンズの開口数(NA)が異なり、例えば、DVDに対しては、波長が650nmでNAは0.6であり、CDに対しては、波長が780nmでNAは0.45でとなっている。

【0003】

そこで、1つのプレーヤでCD、DVD等の種類の異なるディスクを再生するために、650nm/780nmの2波長の光源を内蔵した光ピックアップ装置が検討されている。図1に、かかる光ピックアップ装置の一例を示す。

図1に示す光ピックアップ装置は、650nmの波長のレーザビームを発するレーザ素子1と、780nmの波長のレーザビームを発するレーザ素子2と、合成プリズム3と、ハーフミラー4と、コリメータレンズ5と、対物レンズ6とが順次配置されている。更に、ハーフミラー4から分岐するもう1つの光軸上には、光検出器7が配置されている。この構成では、合成フィルタ3から光ディスク8に至る光学系をCDとDVDとで共用しているので、いずれの場合も、レーザ素子が発した光は、合成プリズム3を通過した後で光軸Yに沿って光ディスク8へと導かれるようになっている。ここで使用される対物レンズ6は2焦点レンズであり、2つの波長に応じて互いに異なる焦点位置を得ることができる。これにより、CDとDVDとで表面基板の厚さが異なることにより生じる球面収差を抑えることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記構成では、合成プリズムを必要とするなど、部品点数が多

く、価格も高価である。更に、2つのレーザ素子と合成プリズムとの位置合わせを行う必要があり、構成が複雑になるとともにこの調整が難しいものであった。

本発明の目的は、上記問題点に鑑みて、異なる波長の複数のレーザビームを使用する際の装置構成を簡単にして小型化を図ることができる光ピックアップ装置及びレーザダイオードチップを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明のレーザダイオードチップは、基板上に互いに異なる波長のレーザビームを同一の出射方向に向けて発する複数の発光部が形成された光ピックアップ装置用のレーザダイオードチップであって、複数の発光部各々の発光点は出射方向において互いに異なる位置に備えられたことを特徴としている。

【0006】

本発明の光ピックアップ装置は、互いに異なる波長のレーザビームを出射するための複数の発光部を基板上に有し、複数の発光部のいずれか1の発光部からレーザビームを選択的に同一の出射方向に向けて出射する発光手段と、発光手段から出射されたレーザビームを記録媒体の記録面に導くとともに記録媒体の記録面で反射されたレーザビームを光検出手段に導く屈折光学系と、を備えた光ピックアップ装置であって、発光手段は、複数の発光部各々の発光点が出射方向において互いに異なる位置になるように構成されていることを特徴としている。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図2ないし図6に基づいて詳細に説明する。

図2及び図3は本発明による光ピックアップ装置の光学系を示している。この光ピックアップ装置は波長が異なる2種類のレーザビームを発する半導体レーザ素子11を有する。また、光ピックアップ装置においては、半導体レーザ素子11から発せられたレーザビームはグレーティング12を介してハーフミラー（ビームスプリッタ）13に達するようになっている。グレーティング12はレーザビームを複数の光束（0次光、±1次光）に分離させるために備えられている。0次光はフォーカスサーボ用であり、±1次光はトラッキングサーボ用である。

ハーフミラー13はレーザビームの入射に対してほぼ90度の角度にて反射する。この反射レーザビームの方向は記録媒体である光ディスク17方向であり、ハーフミラー13と光ディスク17との間にはコリメータレンズ14と対物レンズ15とが配置される。

【0008】

コリメータレンズ14はハーフミラー13からのレーザビームを平行光にして対物レンズ15に供給する。対物レンズ15は2焦点レンズであり、平行光のレーザビームをディスク17の記録面に収束させる。ディスク15の記録面で反射したレーザビームは対物レンズ15、そしてコリメータレンズ14で平行レーザビームにされた後、ハーフミラー13を直線的に通過する。ハーフミラー13を通過する光軸方向にはシリンドリカルレンズ18と光検出器16とが順に配置されている。シリンドリカルレンズ18は非点収差を作り出すための非点収差発生素子である。

【0009】

なお、図2は光ディスク17としてDVDを用いた場合を示しており、半導体レーザ素子11から波長650nmの第1レーザビームが発せられる。図3は光ディスク17としてCDを用いた場合を示しており、半導体レーザ素子11から波長780nmの第2レーザビームが発せられる。

図4は半導体レーザ素子11のチップの外観を示している。半導体レーザ素子11は、図4に示すように、ワンチップに形成されており、単一のn型GaAs基板20の一方の主面に、波長650nmの第1レーザビームを発する第1発光点A1を有する第1発光部21と、波長780nmの第2レーザビームを発する第2発光点A2を有する第2発光部22とを分離溝23を隔て有している。第1発光部21及び第2発光部22は後述するように積層構造となっている。また、基板20の他方の主面に両発光部21、22の共通電極となる背面電極24を有している。

【0010】

発光点A1を有する第1発光部21の発光面と発光点A2を有する第2発光部22の発光面とは同一の出射方向（矢印X方向）に向いている。しかしながら、

第1発光部21の発光面と第2発光部22の発光面とは同一平面上に位置してない。その発光面側を前方とすると、第1発光部21の発光面より後方に第2発光部22の発光面が位置するように第1発光部21及び第2発光部22は基板20上に配置されている。

【0011】

第1発光部21はGaAs基板20から順番にn型AlGaInPクラッド層31、歪量子井戸活性層32、p型AlGaInPクラッド層33、n型GaAs層34、P型GaAs層35、及び電極36を有している。クラッド層33の断面はその中央部分が台形状に形成されている。その台形状のトップ面を除くクラッド層33を覆うようにn型GaAs層34は形成されている。台形状のトップ面にはp型GaInP層37が形成されている。第1発光点A1は歪量子井戸活性層32に位置する。

【0012】

第2発光部22は第1発光部21と同様に、n型AlGaInPクラッド層41、歪量子井戸活性層42、p型AlGaInPクラッド層43、n型GaAs層44、P型GaAs層45、及び電極46を有している。クラッド層43の断面はその中央部分が台形状に形成されている。その台形状のトップ面を除くクラッド層43を覆うようにn型GaAs層44は形成されている。台形状のトップ面にはp型GaInP層47が形成されている。第2発光点A2は歪量子井戸活性層42に位置する。第1発光点A1からの光軸と第2発光点A2からの光軸との間隔は例えば、100 μ mである。

【0013】

半導体レーザ素子11は絶縁サブマウントに固定され、更に、それらは図2及び図3に示すようにケーシング部材11aに覆われる。

半導体レーザ素子11は、第1レーザビームと第2レーザビームとを、レーザ駆動部(図示せぬ)からの制御信号に応じて選択的に発する。また、同時に両ビームが発せられることはないが、第1レーザビームの中心軸と第2レーザビームとの中心軸とは実質的に平行である。発せられた第1及び第2レーザビームの形状は図4に波線で示すように楕円形状である。なお、本発明において、レーザビー

ムの中心軸とは、レーザビームの断面の光強度の分布中心を通る線である。

【0014】

上記構成において、半導体レーザ素子11から発せられた第1レーザビーム又は第2レーザビームは、グレーティング12で上記したように複数の光束（0次光、±1次光）に分離された後、ハーフミラー13で反射される。ハーフミラー13で反射されたレーザビームは、コリメータレンズ14で平行ビームとなり、対物レンズ15に達する。対物レンズ15によってレーザビームは、ディスク17の記録面上に集光されて楕円状の光スポットを形成する。

【0015】

ディスク17の記録面で情報ピットにより変調されて反射されたビームは、対物レンズ15、そしてコリメータレンズ14を通過してハーフミラー13に戻り、ここで半導体レーザ素子11からの光路から分離されて、シリンドリカルレンズ18を介して光検出器16の受光面に入射する。

上記したように波長650nmの第1レーザビームを発する第1発光部21の発光点A1は波長780nmの第2レーザビームを発する第2発光部22の発光点A2よりグレーティング12側に位置している。この発光点A1、A2の位置の差は、基本的には、波長の異なる第1及び第2レーザビームがコリメータレンズ14及び対物レンズ15等の同一の光学部品を通過する際の屈折角の違い、すなわち、屈折率の波長依存性を考慮してディスク17における集光点が適正位置になるように設定される。

【0016】

上記したように、第1レーザビームはディスク17が図2に示すようにDVDの場合に第1発光部21から発せられ、第2レーザビームはディスク17が図3に示すようにCDの場合に第2発光部22から発せられる。ところが、DVDとCDとでは、ターンテーブル（図示せず）に装着された状態においてレーザビームが入射するディスク表面からの情報記録面の位置が図2及び図3に符号17aで示すように互いに異なるので、光学部品の屈折角の他にDVD及びCD各々のディスク表面から情報記録面までの基板部分の屈折角をも考慮してその情報記録面に集光するように発光点A1、A2の位置の差は実際には設定される。

【 0 0 1 7 】

よって、第 1 発光部 2 1 の発光点 A 1 から、グレーティング 1 2、ハーフミラー 1 3、コリメータレンズ 1 4 及び対物レンズ 1 5 からなる各光学部品を介して DVD の情報記録面までの光路の長さは、第 2 発光部 2 2 の発光点 A 2 から、グレーティング 1 2、ハーフミラー 1 3、コリメータレンズ 1 4 及び対物レンズ 1 5 からなる各光学部品を介して CD の情報記録面までの光路の長さよりも短い。これにより、第 1 発光部 2 1 が駆動されて発光点 A 1 から波長 6 5 0 n m の第 1 レーザビームが出射された場合には光路内の各光学部品を介した第 1 レーザビームを DVD の記録面に適切に集光させることができ、また、第 2 発光部 2 2 が駆動されて発光点 A 2 から波長 7 8 0 n m の第 2 レーザビームが出射された場合にも光路内の各光学部品を介した第 2 レーザビームを CD の記録面に適切に集光させることができる。すなわち、DVD 再生のために波長 6 5 0 n m のレーザビーム及び CD 再生のために波長 7 8 0 n m のレーザビームのいずれが出射されても色収差の発生を防止することができる。

【 0 0 1 8 】

上記した実施例において、半導体レーザ素子 1 1 はハイブリッド型のものであるが、モノリシック型の半導体レーザ素子であっても良い。図 5 はモノリシック型の半導体レーザ素子を示している。図 5 において符号 5 1 が波長 6 5 0 n m の第 1 レーザビームを発する第 1 発光部であり、発光点 B 1 から第 1 レーザビームが出射される。符号 5 2 が波長 7 8 0 n m の第 2 レーザビームを発する第 2 発光部であり、発光点 B 2 から第 2 レーザビームが出射される。

【 0 0 1 9 】

図 6 (a) ~ (e) はかかる図 5 のモノリシック型の半導体レーザ素子の製造手順を順に示している。図 6 (a) はエピタキシャル成長工程、図 6 (b) はストライプ形成工程、図 6 (c) はへき開工程、図 6 (d) はペレット形成工程、図 6 (e) は図 5 の半導体レーザ素子を得るための第 2 発光部の一部及び基板部分のへき開工程における切断部分を示している。

【 0 0 2 0 】

また、上記した実施例においては、本発明をコリメータレンズ 1 4 を用いた無

限光学系に適用した場合について示したが、有限光学系に適用することもできる。

更に、上記した実施例において、半導体レーザ素子には、発光波長が異なる2つの発光点を設けたが、発光波長が互いに異なる3つ以上の発光点を備えた半導体レーザ素子にも本発明を適用することができる。

【0021】

【発明の効果】

以上の如く、本発明によれば、互いに異なる波長のレーザビームを複数の発光部各々の発光点は同一の出射方向において互いに異なる位置にあるので、いずれの波長のレーザビームが出射されても記録媒体の記録面で適切に集光させることができ、色収差の発生を防止することができる。また、従来の比べて合成プリズム等の光学部品を用いなくて済み、更に、光学系をコンパクトに集約配置することができるので、光ピックアップ装置構成を簡単にして小型化を図ることかできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の光ピックアップ装置の一例を示す構成図である。

【図2】

本発明の光ピックアップ装置の構成及び光ディスクがDVDの場合のレーザビームの光路を示す図である。

【図3】

光ディスクがCDの場合のレーザビームの光路を示す図である。

【図4】

ハイブリッド型の半導体レーザ素子のチップを示す外観図である。

【図5】

モノリシック型の半導体レーザ素子のチップを示す外観図である。である。

【図6】

図5のチップの製造手順を示す図である。

【符号の説明】

1, 2, 1 1 半導体レーザ素子

6, 1 5 対物レンズ

7, 1 6 光検出器

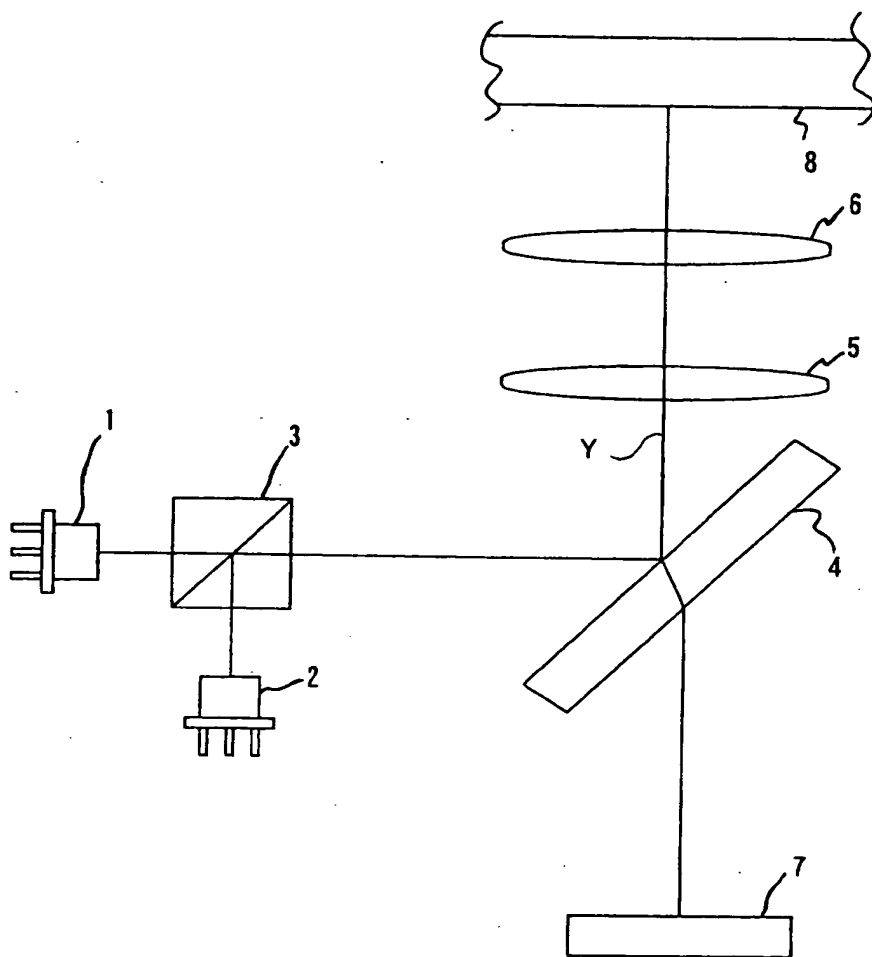
8, 1 7 光ディスク

2 1, 5 1 第 1 発光部

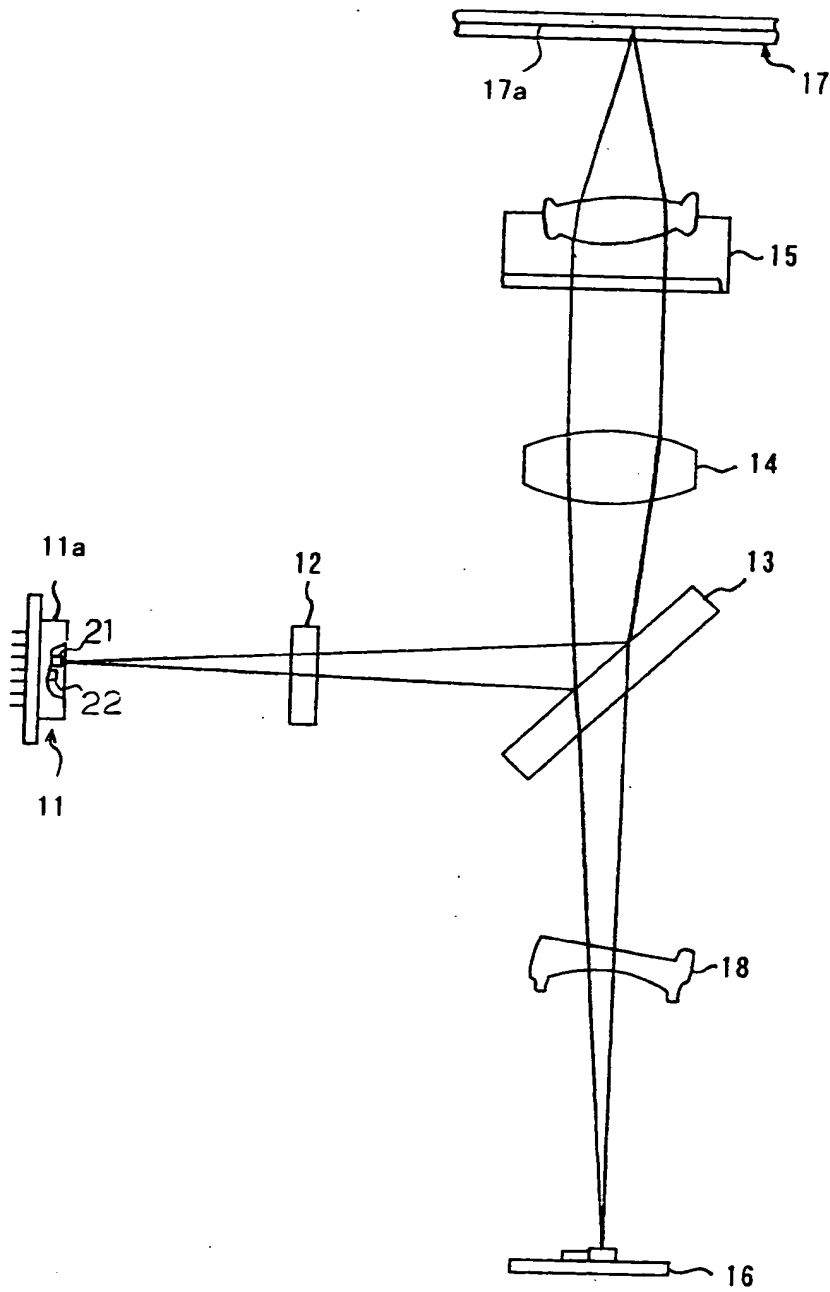
2 2, 5 2 第 2 発光部

【書類名】 図面

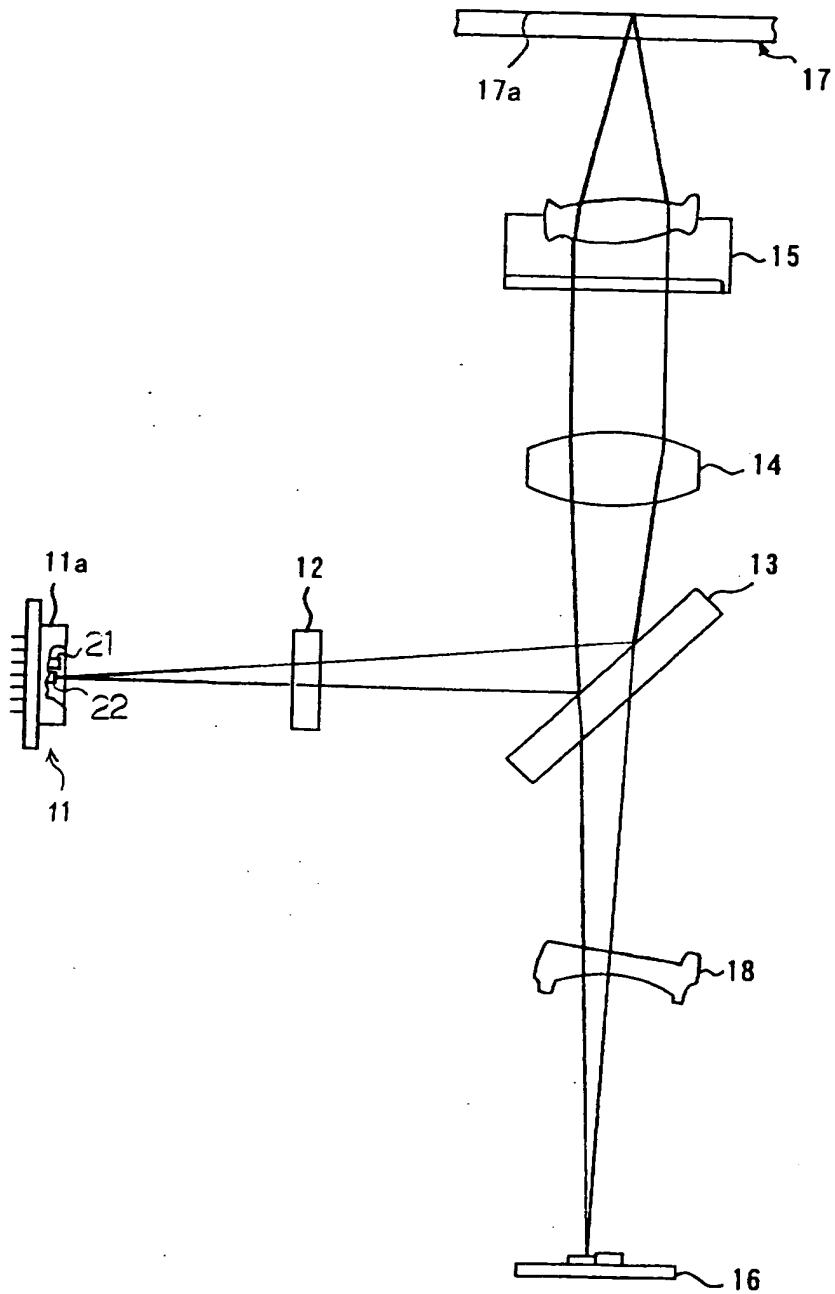
【図 1】



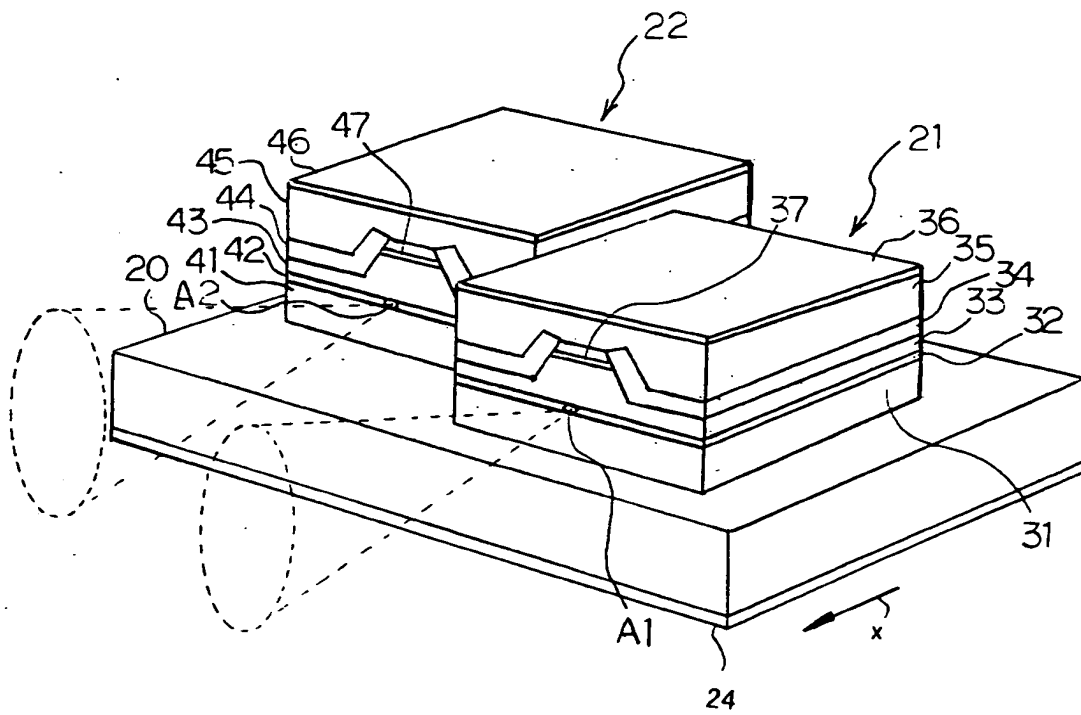
【図2】



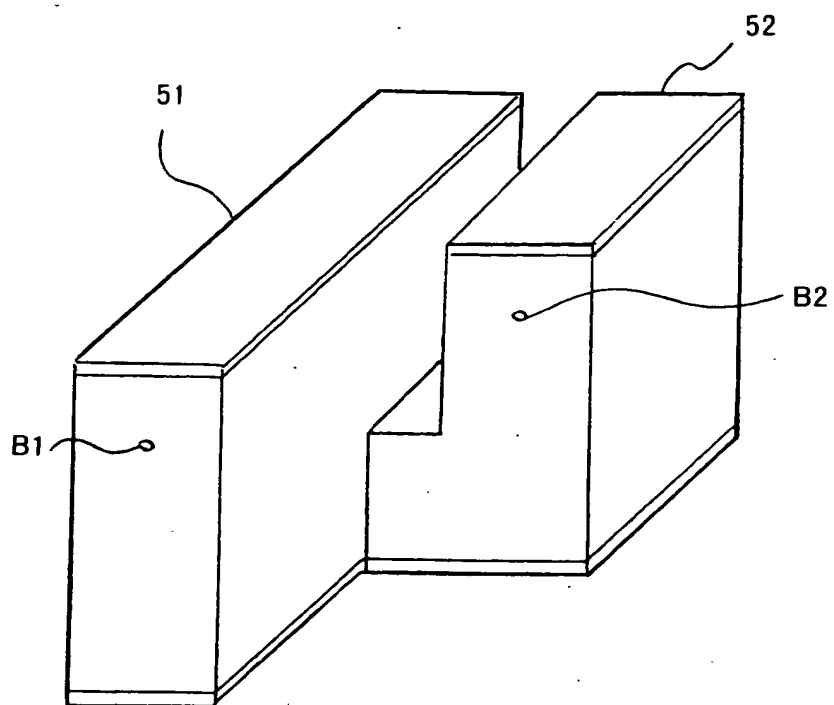
【図 3】



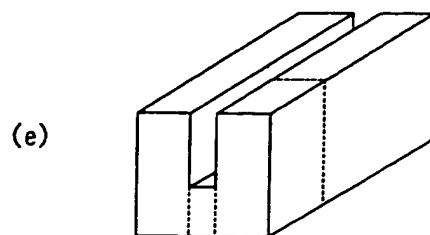
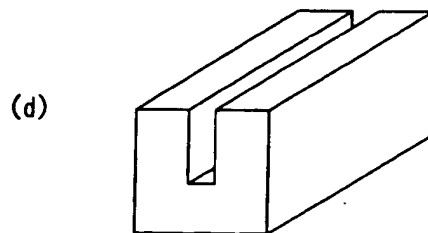
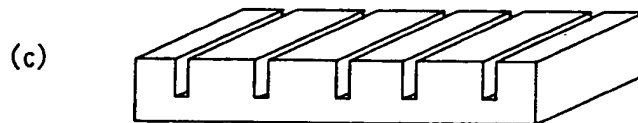
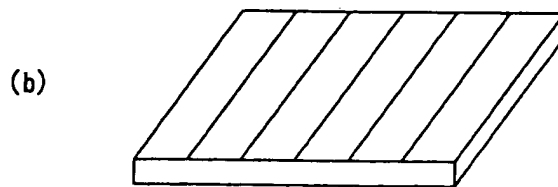
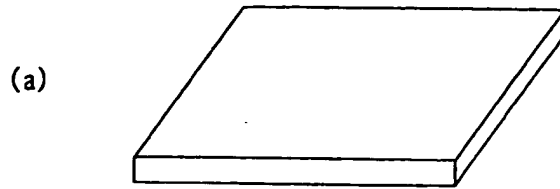
【図4】



【図5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 異なる波長の複数のレーザビームを使用する際の装置構成を簡単にして小型化を図りつつ色収差の発生を防止することができる光ピックアップ装置及びレーザダイオードチップを提供する。

【解決手段】 基板上に互いに異なる波長のレーザビームを同一の出射方向に向けて発する複数の発光部が形成された光ピックアップ装置用のレーザダイオードチップであって、複数の発光部各々の発光点が出射方向において互いに異なる位置に備えられた。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社